
HARVARDIANAE IN NOV·ANG
SIGILLVM ACADEMIAE
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS

Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Preussens

Untersuchungen

über

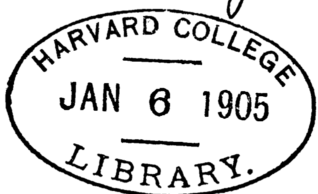
Zuwachs und Form der Schwarzerle

von

Professor Dr. Schwappach
in Eberswalde



Neudamm
Verlag von J. Neumann
1902.



Inhaltsangabe.

A. Ertrags-Untersuchungen.

1. Grundlagenmaterial.

Erst nach langen Bemühungen ist es endlich gelungen, einigermassen ausreichende Erhebungen über den Entwickelungsgang der Schwarzerlen-Bestände zu sammeln.

Die Schwierigkeiten für die Beschaffung des nötigen Grundlagen-Materials sind einerseits durch die verhältnismässig geringe Verbreitung dieser Holzart und andererseits durch ihr Vorkommen auf feuchten und nassen Standorten bedingt. Letzterer Umstand erschwert die Messungsarbeiten nicht nur in hohem Masse, sondern macht sie auch ungesund, namentlich wenn sie, wie es nicht anders sein kann, Wochen und selbst Monate hindurch fortgesetzt werden müssen.

Ich bin deshalb meinen Hilfsarbeitern, den Herren Forstassessoren Dr. Bertog und Rave, für ihre aufopfernde Thätigkeit bei diesen Untersuchungen zu ganz besonderem Danke verpflichtet. Ersterer hat die Aufnahmen in Ostpreussen, letzterer im Oder-Spree-Gebiet durchgeführt.

Der Vorschlag, diese Arbeiten im Winter vorzunehmen, hat sich bei näherer Prüfung wegen der Unmöglichkeit, den Messpunkt im Fall der Überschwemmung richtig festzulegen und xylometrische Messungen auszuführen, ferner wegen der Kälte, Kürze der Tage und Unsicherheit der Witterung als undurchführbar erwiesen.

Die Erhebungen sind in den beiden wichtigsten Verbreitungsgebieten der Erle in Preussen, nämlich in Ostpreussen und im Oder-Spreegebiet vorgenommen worden.

Von den 47 Versuchsflächen, welche zum Zweck der Ertragsuntersuchungen angelegt wurden, treffen 14 auf ersteres und 33 auf letzteres.

Im Oder-Spreegebiet hat der Spreewald (Oberförstereien Börnichen und Lübben) den grössten Anteil (22) geliefert, 3 Flächen liegen im Mündungsgebiet der Oder auf der Insel Usedom (Oberförsterei Friedrichsthal), die 8 übrigen Flächen verteilen sich auf die Oberförstereien: Freienwalde, Chorin, Biesenthal, Neuholland und Falkenhagen.

Die besten Erlenbestände finden sich im oberen Spreewald, sowie auf einzelnen Lehmbrüchern Ostpreussens. Der schönste Erlenbestand, welchen ich gesehen habe, lag in der Oberförsterei Mehlauken (Regierungsbezirk Königsberg) und hatte eine Mittelhöhe von über 30 m. Leider reichten im Jahr 1893 die Mittel nicht, um dort eine Aufnahme machen zu können, bei der Wiederkehr der Arbeiten in Ostpreussen 1899 war aber dieser Bestand bereits in Verjüngung begriffen, Reste hiervon wurden den Teilnehmern an der Exkursion des Vereins deutscher Versuchsanstalten 1899 noch vorgeführt.

Die Aufnahmen haben in den Jahren 1899 (Ostpreussen) und 1900 (Oder-Spreegebiet) stattgefunden, nur Neuholland folgte noch 1901.

Wiederholte Aufnahmen standen mir bloss für eine bereits 1887 in Fritzen (Regierungsbezirk Königsberg) angelegte Fläche zur Verfügung.

(Siehe Tabelle I S. 8—11.)

Schon bei einer oberflächlichen Durchsicht der Aufnahme-Ergebnisse in Tabelle I wird der Umstand auffallen, dass die ostpreussischen Flächen im allgemeinen die übrigen Flächen nicht unerheblich an Stammzahl und Stammgrundfläche, sowie deshalb auch an Masse übertreffen.

Der Grund hierfür liegt im wesentlichen in den etwas verschiedenen Grundsätzen der Durchforstung, welche bei Anlage der Flächen zur Anwendung gelangen.

Die ostpreussischen Flächen sind ebenso wie die übrigen auf gute Kronen- und Schaft-Entwickelung im Hauptbestand kräftig durchforstet, dagegen sind dort viele unterständige und halb unterständige Stämme noch erhalten worden, welche auf den übrigen Flächen ebenfalls entnommen wurden. In den jüngsten Beständen von Nemonien sind überhaupt nur Sperrwüchse herausgehauen und die dichtesten Gruppen etwas gelockert worden.

Die Veranlassung dieser nicht ganz gleichmässigen Behandlungsweise bildete das Streben, die Ertragsuntersuchungen

auch zur Ermittelung der zweckmässigsten Methode der Bestandespflege zu benutzen, wofür bei der Erle noch alle Grundlagen fehlen. Eigentliche Durchforstungsversuchsflächen können aber für diese Holzart wegen der grossen Schwierigkeit, Flächen von genügender Ausdehnung zu finden, welche vollständig vergleichsfähig sind, kaum angelegt werden.

Schon heute hat sich teils durch Besichtigung der 1899 angelegten Flächen, teils aus den alljährlichen Vorlagen der Lagebücher ergeben, dass die Erhaltung eines Schaft und Boden schirmenden Unterstandes bei der Erle im mittleren und höheren Alter weder nötig noch zweckmässig ist, letzteres aus dem Grunde, weil das zurückbleibende Material trotz der Lockerung des oberen Kronenschirmes sehr bald abstirbt. Die guten Stämme entwickeln auf den kräftig durchforsteten Flächen ungemein rasch vorzügliche Kronen, welche die Erhaltung eines besonderen Unterstandes überflüssig machen und letzteren verdrängen.

Hieraus folgt aber weiter auch, dass der Durchforstungsbetrieb in den Erlenbeständen, welcher bisher noch sehr im Rückstand ist, eine erhebliche Verstärkung nicht nur zulässt, sondern im Interesse der Erhöhung der Rentabilität sogar sehr dringend fordert. Auf die Pflege guter Schaft- und Kronen-Formen, sowie auf den schonungslosen Aushieb der schlechtformigen Stämme ist hierbei besonderes Augenmerk zu richten.

In Tabelle I sind alle Angaben aufgenommen, welche zur Charakterisierung des Bestandes und Standortes dienen können, von einer Notiz über die Entstehungsweise der Flächen wurde jedoch abgesehen, weil allenthalben Samenpflanzen, meist verschiedenen Ursprungs, neben Stockausschlägen in mannigfacher Mischung vorkommen.

2. Herleitung der Ertragstafeln.

Wie aus den Bemerkungen über die Grundlagenmaterialien hervorgeht, standen mir nur für eine einzige, im Jahre 1887 angelegte Fläche die Ergebnisse mehrerer Aufnahmen zur Verfügung, für alle übrigen dagegen nur jene einer einmaligen. Dass die Ausarbeitung von Ertragstafeln auf Grund einmaliger Aufnahmen stets nur Näherungswerte, namentlich bezüglich der Durchforstungserträge und des laufend-jährlichen Zuwachses, liefern kann, darf

Tabelle I. **Übersicht der den Ertragstafeln zu**

Nr.	Oberförsterei	Regierungs-bezirk	Jagen	Beschreibung der Versuchsflächen		
				Stärke der Moorschicht cm	Unter-grund	Grund-Wasserstand cm
						I. Standorts-
1	Lübben	Frankfurt	19a	60 mit Schlick-ablagerung	Sand	60
2	Falkenhagen	Potsdam	112	20 mit Lehm-beimischung	Sand	90
3	Freienwalde	Potsdam	196	2	Sand (45 cm) darunter Lehm	50
4	Lübben	Frankfurt	29b	über 50	?	überschwemmt
5	Falkenhagen	Potsdam	98	15	Sand mit wenig Lehm	100
6	Börnichen	Frankfurt	136 südlich	10 (Schlick)	Lehm(30cm) dann Sand	50
7	Börnichen	Frankfurt	138b	15 (Schlick)	Lehm(35cm) dann Sand	30
8	Lübben	Frankfurt	19d	60	Sand	60
9	Lübben	Frankfurt	37	über 100 mit Schlick	?	50
10	Börnichen	Frankfurt	135	20 (Schlick)	Lehm(20cm) Sand	50
11	Lübben	Frankfurt	33b	100 mit Schlick-beimischung	?	überschwemmt
12	Lübben	Frankfurt	29a	100 mit Schlick-beimischung	?	überschwemmt
13	Lübben	Frankfurt	1	30 (Schlick) dann Moor	?	100
14	Lübben	Frankfurt	33a	über 100 cm	?	30
15	Lübben	Frankfurt	23	Schlick 40 cm	Sand	50
16	Greiben	Königsberg	54	25 (mit Lehm)	Lehm	30
17	Leipen	Königsberg	127	20 (Schlick)	Lehm	45
						II. Standorts-
18	Nemonien	Königsberg	103	?	?	überschwemmt
19	Börnichen	Frankfurt	110	120 mit Schlick	Sand	120
20	Börnichen	Frankfurt	115	30 (Schlick)	Sand	40

Grunde liegenden Massen-Ermittelungen.

Alter Jahre	Stammzahl (des verbleibenden Bestandes)	mittlere Höhe m	Stammgrundfläche qm	Derbholz-Masse Festmeter	Baum-Masse Festmeter	Derbholz-Formzahl	Baum-Formzahl	Stammzahl (Ausscheidender Bestand)	Stammgrundfläche qm	Derbholz-Masse Festmeter	Baum-Masse Festmeter
klasse.											
24	1236	17,2	22,86	182,2	210,1	464	535	516	4,26	23,0	31,5
30	1128	17,3	24,05	190,3	216,1	457	519	620	8,58	60,4	74,4
32	1042	17,5	21,11	180,9	203,3	491	550	766	9,90	73,5	86,9
39	556	19,3	23,79	183,3	199,7	400	436	252	7,29	60,0	65,6
41	760	19,3	24,14	227,6	251,9	488	540	256	4,22	33,4	38,4
48	600	20,6	25,99	258,2	283,8	482	530	260	6,62	62,3	68,8
51	608	22,0	27,58	292,7	314,7	483	519	192	6,26	63,1	69,4
53	520	24,8	29,87	342,9	366,5	463	495	244	7,60	80,3	85,2
53	416	26,9	31,16	393,1	426,7	468	508	218	9,58	113,7	121,9
54	488	23,8	27,20	314,6	338,8	486	523	208	6,97	77,0	83,1
56	496	22,8	28,12	314,7	343,6	492	537	192	7,20	85,0	92,1
57	480	24,2	27,82	307,6	330,0	457	490	180	7,09	77,6	83,7
63	452	27,3	30,80	414,0	433,6	493	516	128	5,84	66,9	70,4
63	508	22,7	26,08	276,2	298,3	467	504	180	6,70	64,5	68,5
70	388	28,0	29,68	388,0	409,0	466	491	160	8,97	103,2	120,3
90(?)	406	25,7	35,07	413,9	—	460	—	94	4,92	57,6	—
90(?)	284	26,4	33,44	391,5	—	444	—	62	4,20	49,3	—
klasse.											
22	1948	13,1	20,61	114,2	141,4	423	523	268	2,69	14,5	18,2
23	1276	11,3	15,25	74,4	99,8	443	579	520	3,31	10,3	17,1
24	1140	13,6	16,89	96,1	121,1	420	529	536	4,15	19,5	26,5

Nr.	Oberförsterei	Regierungs-bezirk	Jagen	Beschreibung der Versuchsflächen: Stärke der Moorschicht cm	Untergrund	Grund-Wasserstand cm
21	Friedrichsthal	Stettin	58	über 100	?	40
22	Leipen	Königsberg	19	20 (Schlick)	Lehm	45
23	Börnichen	Frankfurt	108	15 (Schlick)	Sand	55
24	Pfeil	Königsberg	143	50	Lehm	40
25a	Fritzen*)	Königsberg	81	25	Sand	20
25b	„	„	„	„	„	„
25c	„	„	„	„	„	„
26	Greiben	Königsberg	86	75	Lehm	10
27	Wilhelmsbruch	Gumbinnen	214	85	Lehm mit Sandstreifen	85
28	Nemonien	Königsberg	140	?	?	überschwemmt
29	Biesenthal	Potsdam	276h	25	Kies	35
30	Greiben	Königsberg	55	?	Lehm	überschwemmt
31	Friedrichsthal	Stettin	38	über 100	?	überschwemmt
32	Neuholland	Potsdam	62	20	Sand	40
33	Neuholland	Potsdam	70	20	Sand	20
34	Greiben	Königsberg	52	25	Lehm	?
						III. Standorts-
35	Börnichen	Frankfurt	109	17 (Schlick)	Sand	55
36	Börnichen	Frankfurt	113	10 (Schlick)	Lehm (20) Sand	60
37	Chorin	Potsdam	17	30 (mit Sand)	Sand	60
38	Nemonien	Königsberg	78	über 100	?	überschwemmt
39	Friedrichsthal	Stettin	43	über 100	?	20
40	Börnichen	Frankfurt	142	5 (Schlick)	Lehm (50) Sand	30
41	Börnichen	Frankfurt	136 nördlich	20 (Schlick)	Lehm (20) Sand	überschwemmt
42	Börnichen	Frankfurt	137	10 (Schlick)	Lehm (20) Sand	10
43	Wilhelmsbruch	Gumbinnen	204	40	Sand	10
44	Börnichen	Frankfurt	126	20 (Schlick)	Lehm (20) Sand	50
45	Lübben	Frankfurt	34	über 100	?	überschwemmt
46	Lübben	Frankfurt	38	40	Lehm (10) Sand	50
47	Biesenthal	Potsdam	276e	60	Sand	40

*) Der laufend-jährliche Zuwachs hat betragen in der Periode { 1887/1893 1894/1900

	des verbleibenden Bestandes							Ausscheidender Bestand			
Alter	Stammzahl	mittlere Höhe	Stamm-grund-fläche	Derb-holz-	Baum-	Derb-holz-	Baum-	Stammzahl	Stamm-grund-fläche	Derb-holz	Baum-
				Masse		Formzahl				Masse	
Jahr		m	qm	Festmeter					qm	Festmeter	
39	732	17,5	19,90	179,4	200,3	515	575	508	9,57	75,1	—
40	1288	18,1	29,95	263,1	284,3	486	525	540	7,83	59,3	66,0
43	776	17,5	22,61	195,5	220,1	494	556	280	5,05	40,0	43,3
46	700	18,2	24,54	223,7	246,3	502	552	176	3,70	29,6	—
36	1512	16,6	30,36	257,6	272,7	511	541	400	3,27	8,4	14,8
43	1248	18,2	31,01	282,5	—	501	—	264	3,26	17,4	—
48	924	19,0	27,39	259,6	—	498	—	324	6,31	52,1	—
49	870	20,0	29,31	284,6	—	487	—	372	7,16	64,4	—
51	956	19,1	27,73	274,8	297,5	520	563	404	6,64	51,7	—
54	656	20,6	32,21	312,7	326,8	471	492	198	6,14	57,1	—
54	584	18,3	18,68	174,1	190,7	508	556	246	6,32	53,7	58,6
58	760	21,8	28,76	302,8	—	483	—	340	17,57	71,5	—
59	572	18,9	22,96	227,9	248,2	525	572	356	0,83	100,5	—
69	544	20,1	25,91	246,4	267,6	476	517	264	7,76	70,5	76,8
79	416	22,2	24,72	269,2	289,8	491	530	240	8,90	90,1	97,9
100(?)	316	22,5	25,43	302,9	—	528	—	680	6,61	41,4	—
klasse.											
20	2040	9,0	11,40	35,9	62,0	350	604	992	3,17	5,6	15,9
24	1380	10,7	14,62	64,5	87,1	413	557	544	2,55	6,8	13,5
26	1308	10,8	11,94	49,7	70,7	385	548	—	—	—	—
31	3052	11,9	25,46	111,6	151,9	370	503	272	2,82	13,9	17,6
36	936	14,0	19,28	129,1	146,1	473	536	664	8,36	48,5	—
41	932	14,4	20,44	138,3	156,5	469	531	520	7,32	44,0	52,1
45	987	11,3	16,15	87,2	106,4	480	585	476	5,06	23,7	32,4
48	848	15,6	22,49	173,6	191,7	495	547	360	5,77	40,0	45,8
48	956	15,8	26,17	208,4	231,5	504	560	428	5,47	34,4	40,4
51	916	15,8	22,70	168,5	189,2	471	529	484	6,51	42,4	50,5
53	804	15,3	19,25	133,2	155,6	453	528	336	4,60	27,2	32,9
58	756	16,7	20,37	158,1	174,9	465	514	300	4,77	32,7	37,9
65	713	18,0	18,93	167,2	189,0	490	554	521	9,39	71,7	82,6

an Kreisfläche qm — an Derbholzmasse fm
0,559 — 6,04
0,538 — 5,84

heute als allgemein bekannte Thatsache vorausgesetzt werden. Ebenso war für die Bearbeitung der Umstand einigermassen störend, dass die Durchforstung der ostpreussischen Flächen nach etwas anderen Grundsätzen erfolgt war, als jene der im Oder-Spreegebiet gelegenen, während doch Ertragstafeln nur unter Voraussetzung einheitlicher wirtschaftlicher Behandlungsweise aufgestellt werden können.

Letzterer Umstand nötigte dazu, bei Ableitung der Angaben über Stammgrundfläche, Stammzahl und Masse die ostpreussischen Bestände ausser acht zu lassen, während sie bezüglich anderer Faktoren, namentlich Höhe und Formzahl, sehr wohl herbeigezogen werden konnten.

Ich war zweifelhaft, ob es unter diesen Umständen überhaupt zulässig sei, auf Grund des vorliegenden Materials schon jetzt an die Bearbeitung von Ertragstafeln zu gehen.

Für meinen Entschluss, eine solche zu unternehmen, war namentlich die Erwägung massgebend, dass heute über den Wachstumsgang der Erlenbestände nur die Zahlen von Pfeil-Schneider zur Verfügung stehen, welche sowohl hinsichtlich des Grundlagenmaterials als auch der Form der Zusammenstellung als vollständig unzureichend und unbrauchbar bezeichnet werden müssen.

Immerhin muss ich aber betonen, dass die vorliegenden Ertragstafeln nur als vorläufige betrachtet werden können und sollen.

Wenn man auf Grund einmaliger Aufnahmen an die Konstruktion von Ertragstafeln geht, so stehen zwei grundsätzlich verschiedene Methoden: das Weiserverfahren und das Streifenverfahren zur Verfügung.

Hier ist nicht der Platz, auf die Vorzüge und Schattenseiten beider Methoden einzugehen. Ich habe schon früher, so namentlich bei Bearbeitung meiner Kiefernertragstafel für Hessen und meiner ersten Kiefernertragstafel für die norddeutsche Tiefebene, eine Verbindung beider Methoden angewendet, welche darin besteht, aus Höhenanalysen den Entwickelungsgang der Oberhöhe abzuleiten und dann nach dem Streifenverfahren weiter zu arbeiten.

Dieses Vorgehen ist aber nur bei Holzarten möglich, bei welchen die grundsätzliche Voraussetzung des Weiserverfahrens zutrifft, dass die im Abtriebsalter höchsten und stärksten Stämme das ganze Bestandesleben hindurch der herrschenden Klasse angehört

haben. Hinsichtlich der Höhenentwickelung wird dieses Verhalten dadurch bewiesen, dass sämtliche Höhenanalysen der gleichen Fläche, wozu nur herrschende Stämme benutzt werden dürfen, annähernd denselben Verlauf zeigen und sich daher zwangslos zu einer Mittelkurve vereinigen lassen.

Bei den Schattenholzarten, selbst schon bei der Fichte, ist dieses nicht der Fall, weil sich hier allmählich anfangs zurückgebliebene Stämme noch zu herrschenden entwickeln können.*)

Vorläufige Untersuchungen ergaben, dass die Erle sich auch nach dieser Richtung als entschiedene Lichtholzart verhält.

Es war daher sehr wohl möglich, bei Bearbeitung der Erlenertragstafeln das erwähnte Verfahren anzuwenden.

Die nächste Frage betraf die Zahl der auszuscheidenden Ertragsklassen.

Die Pfeil-Schneider'schen Tafeln enthalten davon bekanntlich 10, eine Zahl, welche weder durch das praktische Bedürfnis bedingt, noch durch das Vorkommen der Erle unter ganz ungewöhnlich verschiedenartigen Verhältnissen gerechtfertigt ist.

Letztere zeigen zwar mannigfachen Wechsel nach Feuchtigkeit, Zusammensetzung des Bodens, Lagerungsverhältnissen etc., sind aber jedenfalls gleichartiger als jene von anderen und wichtigeren Holzarten. Aus diesem Grunde, sowie mit Rücksicht auf die beschränkte Anzahl der zur Verfügung stehenden Probeflächen, welche eine nennenswerte Vermehrung durch Heranziehung von bisher noch nicht vertretenen Standorten kaum zulässt, habe ich mich entschlossen, statt der bei den Hauptholzarten gegenwärtig üblichen fünf Standortsklassen deren hier nur drei: gut, mittel und gering auszuscheiden.

Diese reichen für alle Verhältnisse, in welchen die Erle forstwirtschaftliche Bedeutung besitzt, vollkommen aus. Die Angaben der drei letzten Klassen von Pfeil-Schneider beziehen sich, wie eine unten (S. 22) folgende Vergleichung der beiderseitigen Zahlen zeigen wird, auf Flächen, wo teils wegen Trockenheit teils wegen Hochmoorbildung von einem Erlenwald kaum gesprochen werden kann und ein ordentlicher Betrieb nicht mehr möglich ist; derartige Bestände gehören den Grenzgebieten zwischen Wald und Moor oder Wald und Wiese an, welche bei den Ertragsuntersuchungen nicht berücksichtigt werden können.

---

*) Vergl. Schwappach, Wachstum und Ertrag normaler Fichtenbestände, Berlin 1890, S. 44.

Zur Aufstellung der Ertragstafeln wurde folgender Weg eingeschlagen:

Zuerst wurden die Mittelhöhen sämtlicher Flächen aufgetragen, die Zone für das Alter 60, als der höchsten im grossen Betrieb üblichen Umtriebszeit, in drei gleiche Teile geteilt und zunächst jene Flächen ausgewählt, welche je der Mitte dieser drei Strecken am nächsten lagen.

Hierauf wurden die Mittelkurven der Höhenanalysen dieser Flächen aufgetragen. Weiter wurden auch noch Mittelkurven der Höhenanalysen anderer, teils älterer teils jüngerer Flächen eingezeichnet, um hiermit den Gang der ersterwähnten „Leitkurven" zu vergleichen. Hierbei zeigte sich durchweg eine so gute Übereinstimmung, dass aus ersteren mit sehr geringfügigen Verbesserungen sich Oberhöhenkurven für die drei Ertragsklassen ableiten liessen.

Um aus diesen Oberhöhenkurven die Mittelhöhenkurven abzuleiten, wurden in einer besonderen Zusammenstellung die Unterschiede der Mittelhöhen der einzelnen Bestände gegenüber den Höhen der Stammklasse 100—200 stärkste Stämme, welcher die analysierten Stämme angehörten, berechnet und dann graphisch ausgeglichen. Unter Anwendung dieser Differenzen war es möglich, von den Oberhöhenkurven zu den Mittelhöhenkurven überzugehen, wobei die Höhenentwickelung der wiederholt aufgenommenen Probefläche Nr. 25 gute Anhaltspunkte bot.

Nach der Prüfung dieser Mittelhöhenkurven auf rechnerischem Wege und Ausgleichung einiger unbedeutender Unregelmässigkeiten wurden in der Mitte zwischen den Kurven der 1. und 2., sowie der 2. und 3. Standortsklasse Grenzkurven gezogen und die einzelnen Flächen alsdann den verschiedenen Standortsklassen, nach der Lage ihrer Mittelhöhen in den einzelnen Zonen, zugewiesen.

Der nächste Schritt bestand in der Entwickelung der Kurven für die Derbholzmassen.

Zu diesem Zwecke wurden die Derbholzmassen, und zwar nur jene der Flächen des Oder-Spreegebietes, in der üblichen Weise so aufgetragen, dass die einzelnen Standortsklassen durch verschiedene Farben kenntlich gemacht waren.

Hierbei ergab sich wieder, dass die Höhe der beste Weiser für die Standortsgüte ist. Bei diesen ganz gleichmässig durchforsteten und sorgfältig ausgewählten Flächen trat eine nennenswerte Abweichung hinsichtlich der Lagerung der Massenpunkte

in den verschiedenen Zonen gegenüber der Gruppierung nach der Höhe nicht hervor.

Nun wurde ebenfalls im Alter 60 die Mitte der drei Streifen aufgesucht und die Masse von 330, 230 und 130 fm als dem Vorrate der verschiedenen Standortsklassen entsprechend angenommen, weiter wurden in der Mitte der drei Streifen die vorläufigen Derbholzmassenkurven gezogen, wobei der Verlauf der Kurve des mittleren Streifens als Anhalt diente.

Demnächst wurden die Kreisflächen des Oder-Spreegebietes und Derbholzformzahlen (sämtlicher Flächen) in gleicher Weise behandelt, also nach ihren Werten mit verschiedenen Farben aufgetragen und in ihnen vorläufige Mittelkurven gezogen.

Nun war es möglich, aus den provisorischen Werten von H, M, G und F einerseits die Bestandsformzahl $F = \frac{M}{HG}$ und andererseits die Stammgrundfläche $G = \frac{M}{HF}$ zu berechnen.

Durch entsprechende Verschiebung der vorläufig angenommenen Punkte wurde erreicht, dass sowohl die Kurven annähernd in der Mitte des entsprechenden Streifens verliefen als auch dass die berechneten Werte für F und G mit den thatsächlich ermittelten Beträgen übereinstimmten. Für die mittleren und höheren Altersstufen bietet im allgemeinen das graphische Verfahren, für die jüngeren das rechnerische bessere Anhaltspunkte.

Der nächste Schritt bestand in der Festlegung der Stammzahlen, wofür der mittlere Durchmesser bezw. die zugehörige Kreisfläche zur Kontrolle herangezogen wurden, indem $N = \frac{G}{g}$ und $g = \frac{G}{N}$ sein muss. Letzterer Betrag liefert besonders für die jüngeren Altersklassen wertvolle Anhaltspunkte, in denen die Stammzahl sehr rasch ansteigt und graphisch mit genügender Sicherheit gar nicht mehr verfolgt werden kann.

Die Ermittelung der Baummassen erfolgte in der Weise, dass für die älteren Bestände die Quotienten aus den Baumformzahlen und Derbholzformzahlen berechnet und graphisch ausgeglichen wurden, aus den bereits festgelegten Derbholzformzahlen der Tafel konnte man unter Benutzung dieser Quotienten rückwärts die entsprechenden Baumformzahlen und Baummassen berechnen. Für die jüngeren Bestände boten die thatsächlichen Reisholzmassen der Probeflächen bessere Anhaltspunkte. Die so

vorläufig berechneten Baummassen wurden in die Zeichnung eingetragen, welche die Derbholzkurven enthielt und im Anhalt an letztere ausgeglichen.

Dass alle in der geschilderten Weise abgeleiteten Kurven nochmals rechnerisch auf ihren gesetzmässigen Verlauf geprüft wurden, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden.

Während für die Ermittelung der bisher erwähnten Werte des verbleibenden Bestandes in den Aufnahme-Ergebnissen sicheres Material vorhanden ist, fehlt solches bei den erstmaligen Aufnahmen für den ausscheidenden Bestand fast gänzlich. Namentlich bei einer Holzart, wie die Erle, bei welcher der Durchforstungsbetrieb so sehr im Rückstande sich befindet, können die Stammzahlen und die Massen des Aushiebes bei Anlage der Probeflächen keineswegs als Grundlagen für die Ableitung der Werte des periodischen Abganges unter Voraussetzung normaler Behandlungsweise benutzt werden, da erstere noch zu viel „aufgespeichertes" Material enthalten.

Zur Berechnung der Massen des ausscheidenden Bestandes war ich daher gezwungen, einerseits die Differenzen der Stammzahlen des verbleibenden Bestandes, andererseits die Mittelwerte für Kreisfläche, Baum- und Derbholzmasse der stattgefundenen Aushiebe zu benützen.

Ich bin mir wohl bewusst, dass die Stammzahlen das unsicherste Element der Tafel sind und die angegebenen Massen des periodischen Abgangs von den künftig zu erzielenden Beträgen wahrscheinlich mehr oder minder abweichen werden.

Die Angaben hinsichtlich des ausscheidenden Bestandes und des hiermit berechneten laufend-jährlichen und durchschnittlichen Zuwachses können daher nur als Näherungswerte betrachtet werden.

Die Hauptaufgabe bei der ferneren Beobachtung der Ertragsprobeflächen besteht unter diesen Umständen darin, nach den angegebenen Richtungen ausreichendes Material zu liefern.

Weitere Bemerkungen zu den übrigen, lediglich auf rechnerischem Wege abgeleiteten Werten der Tafel sind nicht zu machen, höchstens dürfte noch hervorzuheben sein, dass die Angaben über das Zuwachsprozent durch Vergleichung des Zuwachses für jedes Jahrfünft mit der am Anfang des letzteren vorhandenen Masse ermittelt worden sind.

Die Angaben der Tafeln sind bis zum Alter 80 für die beiden besseren Standortsklassen und bis zu jenem von 70 Jahren für die

geringste fortgeführt worden, weil das nötige Material hierzu vorhanden war und diese Ausdehnung über die für Erlenbestände üblichen Umtriebszeiten hinaus auch zum Zwecke statischer Berechnungen wünschenswert erschien. Die ostpreussischen Erlenbestände sind vielfach noch erheblich älter, doch konnte für die ältesten Probeflächen das Alter wegen Stockfäulnis sämtlicher Probestämme nur annähernd bestimmt werden.

(Siehe Tabelle II S. 18—19.)

3. Ergebnisse der Ertragsuntersuchungen.

Wenn man vom 60jährigen Alter als der höchsten in der Praxis üblichen Umtriebszeit ausgeht, so zeigen die drei Standortsklassen alsdann folgende Vorräte.

	Derbholz	Reisholz	Gesamtvorrat
mit Standortsklasse I	335 fm	24 fm	359 fm
„ „ II	234 „	22 „	256 „
„ „ III	140 „	21 „	161 „

Die gesamte Massenerzeugung beträgt bis zum Alter von 60 Jahren:

	Derbholz	Derb- und Reisholz
auf Standortsklasse I . . .	482 fm	534 fm
„ „ II . . .	338 „	380 „
„ „ III . . .	195 „	234 „

In Form von Durchforstungen und sonstigen Nutzungen werden bis zu diesem Alter entnommen:

	Derbholz		Derb- und Reisholz	
	fm	Prozente der gesamten Massenerzeugung	fm	Prozente der gesamten Massenerzeugung
auf Standortsklasse I	147	30,5	175	32,8
„ „ II	104	30,8	124	32,6
„ „ III	55	28,2	73	31,2

Das Maximum des periodischen Abganges an Durchforstungen u. s. w. fällt.

	in das Dezennium	und beträgt Festmeter: Derbholz	Derb- und Reisholz
auf Standortsklasse I	31—40	39	46
„ „ II	31—40	30	33
„ „ III	36—45	16	18

Tabelle II.

Normal-Ertragstafel

Alter	Verbleibender Bestand											Ausscheidender	
	Stammzahl	Stammgrundfläche	Mittelhöhe	Jährlicher Zuwachs der Mittelhöhe		Mittlerer Durchmesser	Masse			Formzahl		Stammzahl	Stammgrundfläche
				laufender	durchschnittlicher		Derbholz	Reisholz	Derb- und Reisholz	Derbholz	Baum		
Jahre		qm	m	cm	cm	cm	fm	fm	fm				qm
													I. Stand-
15	2130	13,0	11,7	—	78	8,8	46	49	95	303	625	—	—
20	1529	16,5	14,5	56	72	11,7	97	43	140	405	585	601	2,5
25	1199	19,3	16,6	42	66	14,3	144	37	181	449	565	330	2,6
30	964	21,9	18,3	34	61	17,0	188	32	220	469	550	235	2,6
35	794	23,7	19,7	28	56	19,5	224	29	253	480	542	170	2,5
40	677	25,0	20,9	24	52	21,7	254	27	281	487	538	117	2,3
45	599	26,0	21,9	20	49	23,5	280	25	305	492	536	78	2,0
50	545	26,8	22,8	18	46	25,0	302	24	326	494	534	54	1,7
55	507	27,5	23,5	14	43	26,3	320	24	344	495	532	38	1,5
60	476	28,1	24,1	12	40	27,4	335	24	359	495	530	31	1,2
65	451	28,6	24,6	10	38	28,4	347	24	371	493	527	25	1,1
70	431	29,0	25,0	8	36	29,3	356	24	380	491	524	20	1,0
75	416	29,3	25,3	6	34	29,9	363	24	387	490	522	15	0,9
80	405	29,5	25,5	4	32	30,5	368	24	392	489	521	11	0,7
													II. Stand-
15	3320	11,0	9,0	—	60	6,5	27	37	64	273	647	—	—
20	1950	13,8	11,2	44	56	9,5	58	37	95	375	615	1370	2,2
25	1430	16,1	13,1	38	52	12,0	90	35	125	427	593	520	2,3
30	1160	17,8	14,7	32	49	14,0	120	30	150	459	573	270	2,3
35	975	19,2	16,0	26	46	15,8	147	26	173	479	563	185	2,2
40	833	20,4	17,1	22	43	17,7	171	24	195	490	559	142	2,0
45	735	21,4	18,0	18	40	19,2	192	23	215	499	558	98	1,7
50	670	22,2	18,8	16	38	20,5	210	22	232	503	556	65	1,4
55	624	22,8	19,5	14	35	21,6	224	22	246	504	554	46	1,2
60	589	23,2	20,0	10	33	22,4	234	22	256	504	552	35	1,0
65	562	23,5	20,4	8	31	23,1	241	22	263	503	549	27	0,8
70	541	23,7	20,8	7	30	23,6	246	21	267	500	542	21	0,7
75	525	23,8	21,1	6	28	24,0	249	20	269	496	536	16	0,6
80	513	23,9	21,3	4	27	24,3	250	20	270	491	530	12	0,5
													III. Stand-
15	4700	8,5	7,0	—	47	4,8	9	36	49	151	756	—	—
20	2434	10,7	8,9	38	45	7,5	31	31	62	326	650	2266	1,8
25	1614	12,2	10,3	28	41	9,8	52	26	78	414	621	820	1,9
30	1324	13,7	11,6	26	39	11,5	71	24	95	447	599	290	1,9
35	1124	15,0	12,7	22	36	13,0	89	22	111	471	584	200	1,7
40	984	16,1	13,6	18	34	14,4	105	21	126	479	575	140	1,5
45	881	16,9	14,4	16	32	15,6	118	21	139	484	571	103	1,3
50	806	17,4	15,0	12	30	16,6	128	21	149	489	570	75	1,1
55	752	17,7	15,5	10	28	17,3	135	21	156	491	568	54	0,9
60	713	17,9	16,0	10	27	17,9	140	21	161	489	562	39	0,7
65	684	18,0	16,4	8	25	18,3	143	20	163	485	554	29	0,6
70	661	18,0	16,8	8	24	18,6	145	19	164	479	543	23	0,5

für die Schwarzerle.

Bestand (Vornutzung) Masse Derbholz	Bestand (Vornutzung) Masse Derb- und Reisholz	Summe der Vorerträge Derbholz	Summe der Vorerträge Derb- und Reisholz	Gesamtzuwachs an Masse Derbholz	Gesamtzuwachs an Masse Derb- und Reisholz	Hiervon entnehmen die gesamten Vornutzungen Derbholz	Hiervon entnehmen die gesamten Vornutzungen Derb- und Reisholz	Durchschnittlicher jährlicher Zuwachs des Hauptbestandes Derbholz	Durchschnittlicher jährlicher Zuwachs des Hauptbestandes Derb- und Reisholz	Durchschnittlicher jährlicher Zuwachs der Gesamtmasse Derbholz	Durchschnittlicher jährlicher Zuwachs der Gesamtmasse Derb- und Reisholz	Laufender jährlicher Zuwachs der Gesamtmasse Derbholz		Laufender jährlicher Zuwachs der Gesamtmasse Derb- und Reisholz		Alter
fm		fm		fm		in Prozenten		fm				fm	%	fm	%	Jahre
ortsklasse.																
—	—	—	—	46	95	—	—	3,1	6,3	3,1	6,3	—	—	—	—	15
12	18	12	18	109	158	11,1	11,4	4,8	7,0	5,4	7,9	**12,6**	27,4	**12,6**	13,3	20
16	22	28	40	172	221	16,3	18,1	5,8	7,2	6,9	8,8	**12,6**	13,0	12,6	9,0	25
19	23	47	63	235	283	20,0	22,3	6,3	**7,3**	7,8	9,4	12,6	8,7	12,4	6,9	30
20	23	67	86	291	339	23,0	25,4	**6,4**	7,2	8,3	**9,7**	11,2	6,0	11,2	5,1	35
19	21	86	107	340	388	25,3	27,6	**6,4**	7,0	**8,5**	**9,7**	9,8	4,4	9,8	3,9	40
18	20	104	127	384	432	27,1	29,4	6,2	6,8	**8,5**	9,6	8,8	3,5	8,8	3,1	45
16	18	120	145	422	471	28,4	30,8	6,0	6,5	8,4	9,4	7,6	2,7	7,8	2,6	50
14	16	134	161	454	505	29,5	31,9	5,8	6,3	8,3	9,2	6,4	2,1	6,8	2,1	55
13	14	147	175	482	534	30,5	32,8	5,6	6,0	8,0	8,9	5,6	1,7	5,8	1,7	60
13	14	160	189	507	560	31,6	33,7	5,3	5,7	7,8	8,6	5,0	1,5	5,2	1,4	65
12	13	172	202	528	582	32,6	34,9	5,1	5,4	7,5	8,3	4,2	1,2	4,4	1,2	70
11	12	183	214	546	601	33,5	35,6	4,8	5,2	7,3	8,0	3,6	1,0	3,8	1,0	75
10	11	193	225	561	617	34,4	36,5	4,6	4,9	7,0	7,7	3,0	0,8	3,2	0,8	80
ortsklasse.																
—	—	—	—	27	64	—	—	1,8	4,3	1,8	4,3	—	—	—	—	15
7	12	7	12	65	107	10,8	11,2	2,9	4,7	3,2	5,3	7,6	28,1	8,6	13,4	20
10	14	17	26	107	151	15,9	17,2	3,6	**5,0**	4,3	6,0	8,4	14,5	**8,8**	9,3	25
13	16	30	42	150	192	20,0	21,9	4,0	**5,0**	5,0	6,4	**8,6**	9,6	8,2	6,6	30
15	17	45	59	192	232	23,4	25,4	4,2	4,9	5,5	6,6	8,4	7,0	8,0	5,3	35
15	16	60	75	231	270	26,0	27,8	**4,3**	4,9	5,8	6,7	7,8	5,3	7,6	4,4	40
14	15	74	90	266	305	27,8	29,5	**4,3**	4,8	**5,9**	**6,8**	7,0	4,1	7,0	3,6	45
11	13	85	103	295	335	28,8	30,7	4,2	4,6	**5,9**	6,7	5,8	3,0	6,0	2,8	50
10	11	95	114	319	360	29,8	31,7	4,1	4,5	5,8	6,5	4,8	2,3	5,0	2,2	55
9	10	104	124	338	380	30,8	32,6	3,9	4,3	5,6	6,3	3,8	1,7	4,0	1,6	60
8	9	102	133	353	396	31,7	33,6	3,7	4,0	5,4	6,1	3,0	1,3	3,2	1,2	65
8	9	120	142	366	409	32,8	34,7	3,5	3,8	5,2	5,8	2,6	1,1	2,6	1,0	70
7	8	127	150	376	419	33,8	35,8	3,3	3,6	5,0	5,6	2,0	0,8	2,0	0,7	75
6	7	133	157	383	427	34,7	36,8	3,1	3,4	4,8	5,3	1,4	0,6	1,6	0,6	80
ortsklasse.																
—	—	—	—	9	45	—	—	0,6	3,0	—	—	—	—	—	—	15
2	7	2	7	33	69	6,1	10,1	1,5	3,1	1,6	3,4	4,8	53,3	4,8	9,8	20
5	8	7	15	59	93	11,9	16,1	2,1	3,1	2,4	3,7	**5,2**	16,8	4,8	7,7	25
6	9	13	24	84	119	15,5	20,2	2,4	**3,2**	2,8	4,0	5,0	9,6	**5,2**	6,7	30
7	9	20	33	109	144	18,3	22,9	2,5	**3,2**	3,1	4,1	5,0	7,0	5,0	5,3	35
8	9	28	42	133	168	21,1	25,0	2,6	3,1	3,3	4,2	4,8	5,4	4,8	4,3	40
8	9	36	51	154	190	23,4	26,8	2,6	3,1	3,4	**4,2**	4,2	4,0	4,4	3,5	45
7	8	43	59	171	208	25,1	28,4	2,6	3,0	**3,4**	4,2	3,4	2,9	3,6	2,6	50
6	7	49	66	184	222	26,6	29,7	2,5	2,8	3,3	4,0	2,6	2,0	2,8	1,9	55
6	7	55	73	195	234	28,2	31,2	2,3	2,7	3,3	3,9	2,2	1,6	2,4	1,5	60
5	6	60	79	203	242	29,6	32,6	2,2	2,5	3,1	3,7	1,6	1,1	1,6	1,0	65
4	5	64	84	209	248	30,6	33,9	2,1	2,3	3,0	3,5	1,2	0,8	1,2	0,7	70

Wenn man untersucht, welches Verhältnis zwischen dem Zuwachs an Kreisfläche und Masse einerseits und dem periodischen Abgang andererseits besteht und wie gross sich die Vermehrung des Hauptbestandes unter Berücksichtigung dieser beiden Momente gestaltet, so gelangt man zu folgenden Zusammenstellungen:

a) Kreisflächen-Zuwachs.

Decennium	St.-Kl. I			St.-Kl. II			St.-Kl. III		
	Zuwachs	Mehrung des verbleibenden Bestandes	Ausscheidender Bestand	Zuwachs	Mehrung des verbleibenden Bestandes	Ausscheidender Bestand	Zuwachs	Mehrung des verbleibenden Bestandes	Ausscheidender Bestand
	qm	%		qm	%		qm	%	
21—30	10,6	50,9	49,1	8,6	46,5	53,5	6,8	44,1	55,9
31—40	7,9	39,2	60,8	6,8	38,2	61,8	5,6	42,8	57,2
41—50	5,5	32,7	67,3	4,9	36,7	63,3	3,7	35,1	64,9
51—60	4,0	32,5	67,5	3,2	31,2	68,8	2,1	23,8	76,2
61—70	3,0	30,0	70,0	2,0	25,0	75,0	1,2	8,3	91,7
71—80	2,1	23,8	76,2	1,3	15,3	84,7	—	—	—

b) Massen-Zuwachs (Derb- und Reisholz).

Decennium	St.-Kl. I			St.-Kl. II			St.-Kl. III		
	Zuwachs	Mehrung des verbleibenden Bestandes	Ausscheidender Bestand	Zuwachs	Mehrung des verbleibenden Bestandes	Ausscheidender Bestand	Zuwachs	Mehrung des verbleibenden Bestandes	Ausscheidender Bestand
	fm	%		fm	%		fm	%	
21—30	125	64,0	36,0	85	64,7	35,3	50	66,0	34,0
31—40	105	58,1	41,9	78	57,7	42,3	49	63,3	36,7
41—50	83	54,2	45,8	65	56,9	43,1	40	57,5	42,5
51—60	63	52,4	47,6	45	52,3	46,7	26	46,1	53,9
61—70	48	43,8	56,2	29	37,9	62,1	14	21,4	78,6
71—80	35	34,3	65,7	18	26,7	83,3	—	—	—

Während also bei der Masse erst etwa vom 60. Jahre ab in Form von Zwischennutzungen mehr als die Hälfte des Zuwachses dem Bestand wieder entzogen wird, ist dieses hinsichtlich der Kreisfläche bereits etwa vom 25. Jahre an der Fall.

Da es für viele Zwecke wünschenswert ist, zu wissen, wie viel Reisholz auf eine bestimmte Menge Derbholz entfällt, so wurde folgende, den verschiedenen Altersstufen und Standortsklassen entsprechende Reisigprozenttafel berechnet.

Reisholzprozente.

Auf je 100 fm Derbholz des verbleibenden Bestandes entfallen fm Reisholz			
im Alter	St.-Kl. I	St.-Kl. II	St.-Kl. III
20	44,3	62,8	100,0
30	17,1	25,0	33,8
40	8,9	14,1	20,0
50	7,9	10,5	16,4
60	7,2	9,4	15,0
70	6,7	8,5	13,1
80	6,5	8,0	—

Die Bestandesformzahlen zeigen bei Abrundung auf zwei Decimalstellen folgenden Verlauf:

Alter	Derbholzformzahlen			Baumformzahlen		
Jahre	St.-Kl. I	St.-Kl. II	St.-Kl. III	St.-Kl. I	St.-Kl. II	St.-Kl. III
20	0,40	0,37	0,33	0,58	0,61	0,65
30	0,47	0,46	0,45	0,55	0,57	0,60
40	0,49	0,49	0,48	0,54	0,56	0,57
50	0,49	0,50	0,49	0,53	0,56	0,57
60	0,49	0,50	0,49	0,53	0,55	0,56
70	0,49	0,50	0,48	0,52	0,54	0,54
80	0,49	0,49	—	0,52	0,53	—

Die Bestandesformzahlen schwanken also bei der Erle, von den jüngsten Altersstufen abgesehen, nur wenig, namentlich erscheint die Gleichmässigkeit der Derbholzformzahlen für alle wirtschaftlich in Betracht kommenden Altersstufen sehr bemerkenswert. Bei der Massenberechnung nach der bequemsten Formel M = G H F kann man eigentlich, ohne einen Fehler zu machen, welcher mehr als 2% beträgt, durchweg die Formzahl 0,49 anwenden!

Hinsichtlich der Kulmination des Zuwachses ist folgendes zu erwähnen.

Der durchschnittliche Zuwachs der Gesamtmasse (verbleibender und ausscheidender Bestand zusammen) erreicht sein Maximum

	für Derbholz		für Derb- u. Reisholz	
	im Alter	mit fm	im Alter	mit fm
auf Standortsklasse I	45	8,5	40	9,7
„ „ II	50	5,9	45	6,8
„ „ III	50	3,4	45	4,2

Der laufend-jährliche Zuwachs kulminiert

		für Derbholz		für Derb- u. Reisholz	
		im Alter	mit fm	im Alter	mit fm
auf Standortsklasse	I	20/25	12,6	20	12,6
„ „	II	30	8,6	25	8,8
„ „	III	25	5,2	30	5,2

Der durchschnittliche Zuwachs ist also zwischen dem 40. und 45. Jahre am höchsten und erreicht sein Maximum, wie bei allen übrigen untersuchten Holzarten, auf besserem Standort früher als auf geringerem, ebenso tritt dieses für Derbholz allein einige Jahre früher ein als für Derb- und Reisholz zusammen.

Der laufend-jährliche Zuwachs der Erle kulminiert etwa im Alter von 25 Jahren, ein nennenswerter Unterschied der Derbholzmasse allein gegenüber der Gesamtmasse (Derb- und Reisholz) tritt weder hinsichtlich des Zeitpunktes der Kulmination noch hinsichtlich der absoluten Grösse des Zuwachses hervor.

Nicht ohne Interesse dürfte es sein, die Angaben der vorliegenden Ertragstafel mit jenen der von Pfeil-Schneider aufgestellten zu vergleichen, welche Herr Dr. Laspeyres im Jahrgang 1899, S. 696 der „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen“ auf metrisches Mass umgerechnet hat.

Die nachfolgende Zusammenstellung ergiebt die überraschende Thatsache, dass meine vollständig unabhängig von den älteren Angaben abgeleiteten Tafeln sich hinsichtlich der I. Standortsklasse fast genau mit jener von Pfeil-Schneider decken, meine II. Standortsklasse steht zwischen der III. und IV., meine III. zwischen der V. und VI. Klasse der letzteren, welche nur Gesamtholz ergeben und sich bloss bis zum Alter von 40 Jahren erstrecken.

Standortsklasse	I	I	II	III	IV	III	V	VI
Autor	Schw.	Pf.-Schn.	Schw.	Pf.-Schn.		Schw.	Pf.-Schn.	
Festmeter Gesamtholz (Derb- und Reisholz)								
Alter 20	140	145	95	112	97	62	82	63
„ 30	220	215	150	163	142	95	120	92
„ 40	281	286	195	208	179	126	145	107

Meine Kurven der II. und III. Standortsklasse decken sich also im Alter von 20 und 30 Jahren mit jenen der IV. bezw. VI. Klasse von Pfeil-Schneider, steigen aber dann steiler an.

Eine Gegenüberstellung der Wachstumsleistungen der Erlenbestände einerseits, sowie die Kiefern- und Buchenbestände

andererseits führt zu Ergebnissen, welche vielfach überraschen dürften.

Die Gesamtproduktion beträgt nämlich bis zum Alter von 60 Jahren:

<table>
<tr><td></td><td colspan="10">auf Standortsklasse</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">I</td><td colspan="2">II</td><td colspan="2">III</td><td colspan="2">IV</td><td colspan="2">V</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>D*)</td><td>D u. R</td><td>D</td><td>D u. R</td><td>D</td><td>D u. R</td><td>D</td><td>D u. R</td><td>D</td><td>D u. R</td><td></td></tr>
<tr><td>für Kiefer</td><td>521</td><td>650</td><td>416</td><td>518</td><td>301</td><td>384</td><td>209</td><td>282</td><td>106</td><td>162</td><td>fm</td></tr>
<tr><td>„ Buche</td><td>398</td><td>557</td><td>309</td><td>430</td><td>229</td><td>331</td><td>160</td><td>250</td><td>107</td><td>275</td><td>„</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">D</td><td colspan="2">D u. R</td><td></td><td></td><td colspan="2">D</td><td colspan="2">D u. R</td><td></td></tr>
<tr><td>„ Erle</td><td colspan="2">482</td><td colspan="2">534</td><td>338</td><td>380</td><td colspan="2">195</td><td colspan="2">234</td><td>„</td></tr>
</table>

Bei einem Umtrieb von 80 Jahren stellt sich das Verhältnis folgendermassen:

<table>
<tr><td></td><td colspan="10">auf Standortsklasse</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">I</td><td colspan="2">II</td><td colspan="2">III</td><td colspan="2">IV</td><td colspan="2">V</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>D</td><td>D u. R</td><td>D</td><td>D u. R</td><td>D</td><td>D u. R</td><td>D</td><td>D u. R</td><td>D</td><td>D u. R</td><td></td></tr>
<tr><td>Kiefer</td><td>684</td><td>820</td><td>564</td><td>675</td><td>413</td><td>502</td><td>290</td><td>366</td><td>152</td><td>209</td><td>fm</td></tr>
<tr><td>Buche</td><td>647</td><td>827</td><td>512</td><td>650</td><td>383</td><td>503</td><td>273</td><td>380</td><td>174</td><td>264</td><td>„</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">D</td><td colspan="2">D u. R</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>Erle</td><td colspan="2">561</td><td colspan="2">617</td><td>383</td><td>427</td><td colspan="2">—</td><td colspan="2">—</td><td></td></tr>
</table>

Vergleicht man endlich die Gesamtproduktion der Kiefer und Buche während einer 120jährigen Umtriebszeit mit den Leistungen der Erle während zweier Umtriebsperioden von 60 Jahren, so ergiebt sich folgendes Bild:

<table>
<tr><td></td><td colspan="10">auf Standortsklasse</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">I</td><td colspan="2">II</td><td colspan="2">III</td><td colspan="2">IV</td><td colspan="2">V</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>D</td><td>D u. R</td><td>D</td><td>D u. R</td><td>D</td><td>D u. R</td><td>D</td><td>D u. R</td><td>D</td><td>D u. R</td><td></td></tr>
<tr><td>Kiefer</td><td>902</td><td>1045</td><td>756</td><td>876</td><td>578</td><td>668</td><td>401</td><td>484</td><td>—</td><td>—</td><td>fm</td></tr>
<tr><td>Buche</td><td>1061</td><td>1274</td><td>844</td><td>1014</td><td>638</td><td>783</td><td>440</td><td>511</td><td>262</td><td>377</td><td>„</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">D</td><td colspan="2">D u. R</td><td></td><td></td><td colspan="2">D</td><td colspan="2">D u. R</td><td></td></tr>
<tr><td>Erle</td><td colspan="2">964</td><td colspan="2">1068</td><td>676</td><td>760</td><td colspan="2">390</td><td colspan="2">468</td><td>„</td></tr>
</table>

Bezüglich des Verhältnisses des Wachstumsganges bei den genannten drei Holzarten geben weiter folgende Zahlen Aufschluss:

Der laufend-jährliche Zuwachs beträgt:

a) im Alter von 60 Jahren

<table>
<tr><td></td><td colspan="10">auf Standortsklasse</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">I</td><td colspan="2">II</td><td colspan="2">III</td><td colspan="2">IV</td><td colspan="2">V</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>D</td><td>D u. R</td><td>D</td><td>D u. R</td><td>D</td><td>D u. R</td><td>D</td><td>D u. R</td><td>D</td><td>D u. R</td><td></td></tr>
<tr><td>bei Kiefer</td><td>9,6</td><td>10,0</td><td>8,4</td><td>8,7</td><td>6,5</td><td>6,6</td><td>4,8</td><td>4,7</td><td>2,7</td><td>2,9</td><td>fm</td></tr>
<tr><td>„ Buche</td><td>12,9</td><td>14,4</td><td>10,5</td><td>11,4</td><td>8,1</td><td>9,1</td><td>6,1</td><td>7,4</td><td>4,2</td><td>5,4</td><td>„</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">D</td><td colspan="2">D u. R</td><td></td><td></td><td colspan="2">D</td><td colspan="2">D u. R</td><td></td></tr>
<tr><td>„ Erle</td><td colspan="2">5,6</td><td colspan="2">5,8</td><td>3,8</td><td>4,0</td><td colspan="2">1,6</td><td colspan="2">1,5</td><td>„</td></tr>
</table>

*) D = Derbholz, D u. R = Derb- und Reisholz.

b) im Alter von 80 Jahren

auf Standortsklasse

	I D	I D u. R	II D	II D u. R	III D	III D u. R	IV D	IV D u. R	V D	V D u. R
bei Kiefer	7,0	7,4	6,4	6,8	4,9	5,3	3,5	3,7	1,9	2,0
„ Buche	11,8	12,5	9,8	10,5	7,3	8,0	5,0	5,8	2,9	3,8

	I–II D	I–II D u. R	III D	III D u. R	IV–V D	IV–V D u. R
„ Erle	3,0	3,2	1,4	1,6	—	—

Die Kulmination des laufend-jährlichen Zuwachses an Derbholz tritt ein:

Standortsklasse	Kiefer		Buche		Erle	
	Alter	fm	Alter	fm	Alter	fm
I	35	12,4	60	12,9	25 (I–II)	12,6 (I–II)
II	40	10,4	55	10,6		
III	45	8,0	55	8,3	30	8,6
IV	45	5,7	60	6,1	25 (IV–V)	5,2 (IV–V)
V	45	3,8	60	4,2		

Aus diesen Gegenüberstellungen ergeben sich folgende Thatsachen:

1. Die Gesamtwachstumsleistung der Erle wird bis zum Alter von 60 Jahren nur von der Kiefer auf den besten Standorten erreicht und ist sonst durchweg grösser als jene der Kiefer und Buche.
   Mit der Zunahme des Alters steigen die Wachstumsleistungen dieser beiden Holzarten erheblich, während jene der Erle rasch nachlassen.
2. Vergleicht man die Wachstumsleistungen der Erle in zwei Umtriebszeiten von je 60 Jahren mit jenen der Kiefer und Buche während eines 120jährigen Umtriebes, so ist die Massenproduktion der Erle annähernd so gross wie jene der Buche und übertrifft jene der Kiefer.
3. Bezüglich der absoluten Grösse des höchsten Zuwachses steht die Erle der Buche und Kiefer ungefähr gleich.
4. Wesentliche Unterschiede bestehen dagegen im Wachstumsgang. Während die Kulmination des laufend jährlichen Zuwachses bei der Kiefer zwischen dem 30. und 45., bei der Buche zwischen dem 50. und 60. Jahre eintritt,

ist dieses bei der Erle bereits zwischen dem 20. und 30. Jahre der Fall.

5. Der laufend-jährliche Zuwachs lässt bei der Erle frühzeitig nach und ist z. B. im Alter von 60 Jahren bereits auf einen Betrag gesunken, den die Kiefer erst im Alter von 100 Jahren, die Buche erst in jenem von 140 Jahren erreicht.

Es bedarf wohl keines besonderen Hinweises darauf, dass der Begriff der Standortsklasse holzartengemäss aufzufassen ist und diese Vergleichung sich lediglich auf die Produktion von Volumen, nicht auf jene organischer Substanz oder von Werten bezieht.

Andererseits ergiebt sich aber auch, dass die Erle das Mittel bietet, auf ihren specifischen Standorten, welche keine andere Holzart und meist auch keine andere Benutzungsweise zulassen, bei richtiger Bewirtschaftung und namentlich bei energischer und sachgemässer Bestandespflege Mengen von Holz zu erzeugen, welche meist unterschätzt werden und mit jenen der Kiefer und Buche in deren Wachstumsgebieten wetteifern.

4. Rentabilität der Erlenwirtschaft.

Da hinsichtlich der Gelderträge und Rentabilität der Erlenwirtschaft Angaben in der Litteratur fast noch gar nicht enthalten sind, so habe ich mich trotz der grossen Schwierigkeiten und Bedenken, welche einem derartigen Unternehmen entgegenstehen, doch entschlossen, den Versuch einer Aufstellung von Geldertragstafeln, sowie einer Rentabilitätsberechnung für diese Holzart zu machen.

Die Bearbeitung von Geldertragstafeln kann entweder auf Grund der Ausscheidung des Materialertrages nach Sortimenten oder auf jener der Durchschnittspreise pro Festmeter erfolgen.

Ersterer Weg ist sehr mühsam und hat namentlich den Nachteil, dass die mittleren und jüngeren Altersklassen bei der Rentabilitätsberechnung viel zu günstig behandelt werden, weil ein Massen-Absatz der betreffenden Sortimente zu den gegenwärtigen Einheitspreisen meist nicht vorausgesetzt werden kann. Das Verfahren des Durchschnittspreises pro Festmeter besitzt

andererseits die Schattenseite, dass genügend sichere Anhaltspunkte für den Wertszuwachs nicht zu beschaffen sind, namentlich bei einer Holzart wie die Erle, bei welcher die Nutzung innerhalb eines grösseren, gleichartigen Gebietes stets in nahezu demselben Alter erfolgt.

Bei meinen früheren diesbezüglichen Arbeiten für die Kiefer und Fichte bin ich von der Ausscheidung nach Sortimenten ausgegangen, weil hier im grossen Betriebe das Streben auf Erzielung von möglichst viel Nutzholz gerichtet ist und letzteres in weitaus überwiegendem Masse den finanziellen Effekt der Wirtschaft bestimmt. Die Thatsache, dass die jüngeren Bestände infolge der hohen Einheitspreise für Stangensortimente zu günstig abschneiden, stört nicht, wenn man sie bei der Diskussion über die vorteilhafteste Umtriebszeit entsprechend berücksichtigt.

Bei der Rotbuche war die Ausscheidung des Materialienfalles nach Kloben und Knüppeln einfach, hinsichtlich des Nutzholzes musste ich mich aber schon an die Hiebsergebnisse bestimmter Bezirke anlehnen.

Ganz unmöglich wäre es aber gewesen, bei der Erle auf Grund des Messungsergebnisses die Probestämme nach dem Sektionsverfahren zu einer Sortimentsbildung zu gelangen, welche mit den thatsächlichen Absatzverhältnissen einigermassen harmonierte.

Es erübrigte also nur, hier mit den durchschnittlichen Festmeterpreisen zu operieren, wie sie bei der Verwertung in grösseren Erlengebieten erzielt werden.

Herr Oberforstmeister Guse hatte die Güte, mir die hierfür, sowie die sonstigen zur Rentabilitätsberechnung erforderlichen Materialien für den Spreewald, Oberförsterei Börnichen und Lübben, zur Verfügung zu stellen.

Aus den vorliegenden Tabellen lässt sich entnehmen, dass in den durchschnittlich 60- bis 70jährigen Abtriebsschlägen des Spreewaldes das Festmeter Derbholz bezahlt wird für meine Standortsklasse: I mit 12 M., II mit 9 M. und III mit 6 M., das Festmeter Reisholz mit 2 M. (erntekostenfrei).

In den Durchforstungsschlägen stellt sich das Festmeter Derbholz auf 5,00 M., das Festmeter Reisholz auf 1 M. (erntekostenfrei).

Um nun die entsprechenden Preise der Abtriebserträge für die jüngeren Altersklassen und damit den Wertszuwachs zu

erhalten, habe ich unterstellt, dass der Durchschnittsfestmeterpreis stets mit dem geringsten Betrag von 6 M. anfängt und dann für Standortsklasse I und II allmählich zu den höheren Beträgen ansteigt. Auf diese Weise bin ich zu folgenden Einheitspreisen für das Festmeter Derbholz in den Abtriebsschlägen gekommen.

		Standortsklasse:	
Alter:	I	II	III
30	6 M.	6 M.	6 M.
40	9 „	6 „	6 „
50	10 „	7 „	6 „
60	11 „	8 „	6 „
70	12 „	9 „	6 „
80	12 „	9 „	—

Hinsichtlich der Durchforstungserträge wurde noch weiter angenommen, dass die in den Tafeln für die Altersstufen unter 30 Jahren angenommenen Materialerträge sämtlich im Alter von 30 Jahren anfielen.

Mit dieser Unterstellung berechnet sich folgende Geldertragstafel:

Geldertragstafel.

Alter	St.-Kl. I		St.-Kl. II		St.-Kl. III	
	Verbleibender	Ausscheidender	Verbleibender	Ausscheidender	Verbleibender	Ausscheidender
	Bestand		Bestand		Bestand	
	M.		M.		M.	
30	1192	251	780	162	474	76
40	2340	200	1074	153	672	78
50	3068	174	1514	128	810	77
60	3733	138	1916	97	882	62
70	4320	127	2256	82	908	47
80	4464	107	2290	67	.	.

Um nun hieraus die Bodenerwartungswerte zu berechnen, bedurfte es noch der Angabe über Kulturkosten und Verwaltungskosten.

Erstere stellen sich im Spreewald infolge der kostspieligen Rabatten-Anlagen auf 300 M. pro Hektar, für Verwaltungskosten waren 6 M. pro Jahr und Hektar in Ansatz gebracht.

Mit diesen Zahlen berechneten sich folgende Bodenerwartungswerte:

Alter	St.-Kl. I		St.-Kl. II		St.-Kl. III	
	2 %	3 %	2 %	3 %	2 %	3 %
	M.		M.		M.	
30	806	300	190	— 1	— 293	— 325
40	**1564**	**633**	356	3	— 139	— 258
50	1500	599	444	**31**	— **131**	— **251**
60	1395	470	**452**	11	— 164	— 350
70	1212	333	384	— 38	— 219	— 317
80	977	186	260	— 84		

Wenn auch die absoluten Zahlenwerte dieser Tafel nicht als unbedingt zutreffend betrachtet werden können und sollen, so gestatten sie doch wertvolle Schlüsse nach verschiedenen Richtungen.

1. Die Erlenwirtschaft erscheint hiernach auf den mittleren und besseren Standorten als eine sehr vorteilhafte Form der Bodenbenutzung, während sie auf den geringsten Standorten in den angenommenen Voraussetzungen durchaus unrentabel ist.

Der Grund für letztere Thatsache liegt hauptsächlich in den hohen Kulturkosten, diese sind aber auf den geringeren Standorten sogar noch grössere als der angenommene Betrag von 300 M. Im unteren Spreewald (Oberförsterei Börnichen) mit vorwiegend geringeren Standorten stellen sie sich z. B. durchschnittlich auf 360 M., während sie im oberen Spreewald (Oberförsterei Lübben) mit besseren Standorten nur 255 M. betragen.

Hiernach würde es sich also empfehlen, auf den geringeren Erlenstandorten, soweit sich diese nicht für andere Holzarten oder Formen der Bodenbenutzung (Wiesenanlagen) besser eignen, die Kulturen möglichst zu beschränken und die Verjüngung in der Hauptsache aus Stockausschlägen und Naturbesamung zu erstreben.

2. Die Kulmination des Bodenerwartungswertes tritt ein:

a) bei 2 % Verzinsung

auf Standortsklasse	I	II	III
im Alter von	40	60	50 Jahren

b) bei 3 % Verzinsung

auf Standortsklasse	I	II	III
im Alter von	40	50	50 Jahren.

Hiernach scheint die in Privatwaldungen sehr beliebte Umtriebszeit von 40 Jahren keineswegs durchweg die finanziell günstigsten Resultate zu liefern, sondern dürfte diese häufig höher, nämlich auf 50 bis 60 Jahre zu bemessen sein.

Es kommen jedoch bei Bestimmung der Umtriebszeit zwei Momente besonders in Betracht: einerseits der *Wertszuwachs der stärkeren Sortimente*, andererseits die *sinkende Ausschlagsfähigkeit der Stöcke bei höheren Umtrieben* und die hierdurch steigenden Kulturkosten.

Auf den besseren Standorten, wo der Wertszuwachs erheblich ist, wird man auf diesen besonderes Gewicht legen und die Umtriebszeit weiter hinausrücken, während auf den geringeren Standorten die Rücksicht auf Verminderung der Kulturkosten zur Hebung der Rentabilität mehr für niedrige Umtriebe spricht.

3. *Hinsichtlich ihrer absoluten Höhe stellen sich die Bodenerwartungswerte bei der Erle auf mittleren Standorten annähernd so hoch als bei der Buche und übertreffen sie sogar auf den besten.*

Die Höchstbeträge sind bei beiden Holzarten folgendermassen:

a) 2 % Verzinsung

Standortsklasse:	I	II	III	IV	V	
Buche	950	605	317	94	— 86	M.
Erle	1564		452	— 131		M.

b) 3 % Verzinsung

Standortsklasse:	I	II	III	IV	V	
Buche	342	170	35	— 54	— 134	M.
Erle	633		31	— 251		M.

B. Formzahlen und Massentafeln.

1. Methode der Ableitung und Ergebnisse.

Die Probestämme, welche gelegentlich der Ertragsuntersuchungen gefällt worden waren, wurden weiterhin auch zur Ableitung von Formzahl- und Massentafeln benutzt.

Da Reisholzermittelungen nicht bei allen Probestämmen stattgefunden haben, so gruppiert sich das Material in folgender Weise:

Anzahl der Ermittelungen	in Altersklasse			im ganzen
	21—40	41—60	über 60	
Derbholzformzahlen	201	303	63	567
Baumformzahlen	172	243	30	445

Die Bestimmung der Masse des Reisholzes erfolgte in der üblichen Weise auf xylometrischem Weg. Hierbei ergab sich, dass die Reduktionsfaktoren für Gewicht in Raummass bezw. die specifischen Grüngewichte nach der Jahreszeit wesentlich verschieden sind.

Es entsprechen nämlich im unbelaubten Zustand: 100 kg Astreisig = 99 cdm, im belaubten Zustand nach vorschriftsmässiger Entfernung der Blätter durch Abzupfen: 100 kg Astreisig = 110 cdm.

Das specifische Grüngewicht beträgt demnach im winterlichen Zustand = 1,01, während der Vegetationsperiode aber 0,91.

Die Zahl der Untersuchungen, welche für die Erle zur Verfügung standen, ist erheblich geringer als jene, welche für die Hauptholzarten gefordert wird, wo man mit vielen Tausenden von Erhebungen rechnet. Bei der geringen Verbreitung der Erle und der Schwierigkeit, mit welcher derartige Arbeiten in Erlenbeständen

verknüpft sind, wird es niemals möglich sein, den Formzahluntersuchungen hier eine ähnliche Ausdehnung zu geben wie bei Kiefer, Fichte und Buche. Dieses erscheint aber auch nicht notwendig, weil die Altersstufen und Abmessungen bei der Erle sich in erheblich engeren Grenzen bewegen als bei den Hauptholzarten.

Schliesslich sprach bei dieser Bearbeitung auch der Wunsch mit, der Praxis endlich ein Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen, welches ihr bis jetzt noch vollständig fehlt.

Bei der Bearbeitung von Formzahl- und Massen-Tafeln bildet stets die Gruppierung nach Altersklassen die erste Frage.

Ein Blick auf die vorstehende Übersicht zeigt, dass jüngere Alter unter 20 Jahre überhaupt nicht und solche über 60 Jahre nur sehr schwach vertreten sind.

Es konnte sich also nur darum handeln, ob man eine Trennung in zwei Altersstufen über bezw. unter 40 Jahren vornehmen, oder ob man das ganze Material einheitlich behandeln sollte.

Ich arbeitete zuerst mit getrennten Altersklassen, wobei es hinsichtlich der Formzahlen schien, als ob wenigstens für die schwächeren Durchmesser, etwa bis zu 16 cm, ein verschiedener Verlauf festzustellen sei, während für die stärkeren Durchmesser sofort ein vollkommen gleichmässiges Verhalten hervortrat.

Als aber mit Hilfe dieser Formzahlen getrennte Massentafeln berechnet wurden, ergaben sich nur gelegentlich in der dritten Decimalstelle Unterschiede von 1 bis 3, höchstens bis zu 5 Einheiten, welche noch dazu nicht gleichsinnig waren, sondern hinsichtlich der Vorzeichen wechselten.

Auf Grund dieses Ergebnisses und mit Rücksicht auf den geringen Umfang der Erhebungen entschloss ich mich, von der Ausscheidung von Altersklassen abzusehen.

Die Ableitung der Formzahlen erfolgte nach der Berechnung von Mittelwerten für Gruppen von 5 zu 5 cm Durchmesser und 2 zu 2 m Höhe unter Anwendung des graphischen Verfahrens, welches zuerst von Schuberg*) angegeben und auch von mir bei Bearbeitung meiner Formzahlen und Massentafel für die Kiefer angewendet worden ist.

---

*) Schuberg, Aus deutschen Forsten, I, Weisstanne, Tübingen 1888, S. 50 ff.

Ich habe jedoch dieses Mal von den schiefwinkeligen Koordinaten einen möglichst beschränkten Gebrauch gemacht, sondern mit den zuerst abgeleiteten Formzahlen sofort vorläufige Massentafeln berechnet und diese in horizontaler und vertikaler Richtung ausgeglichen. Aus den regelmässig verlaufenden Massen habe ich dann erst rückwärts jene Formzahlen rechnerisch abgeleitet, welche in den Formzahlübersichten (Tab. III und IV) aufgenommen sind. Letzteres Verfahren hat sich besonders für die schwächsten Durchmesser, bei denen die Formzahlen sich rasch und erheblich ändern, als sehr zweckmässig bewiesen, während in den stärkeren Durchmesserstufen nennenswerte Unterschiede gegenüber den direkt abgeleiteten Formzahlen nicht hervorgetreten sind.

Hinsichtlich des Verhaltens der Erlen-Formzahlen dürfte folgendes hervorzuheben sein:

1. Soweit das vorhandene Material übersehen lässt, übt innerhalb der wirtschaftlich allein in Betracht kommenden Periode von 20—60 Jahren das Alter keinen Einfluss auf die Höhe der Formzahlen aus.
2. Derbholzformzahlen.
   a) Dem allgemeinen Verlauf entsprechend steigen die Derbholzformzahlen von 0 beginnend mit wachsendem Durchmesser rasch an.
   b) Bei Erlen von 15 cm Durchmesser und 17 m Höhe an zeigen die Derbholzformzahlen für gleiche Höhen nur sehr geringe Änderungen bei verschiedener Stärke, während bei gleichen Durchmessern die Höhe dem Wesen der Brusthöhenformzahlen entsprechend einen erheblichen Einfluss auf ihren Betrag ausübt.
   c) Im allgemeinen nehmen bei gleichem Durchmesser die Derbholzformzahlen anfangs mit steigender Höhe zu und sinken später wieder. Für die in den Tafeln berücksichtigten Abmessungen kommt anfangs mehr der ansteigende, späterhin mehr der absteigende Ast der Kurve zur Geltung.
3. Baumformzahlen.
   a) Diese beginnen bei Erle, ebenso wie bei den übrigen Holzarten mit hohen Beträgen, fallen dann und steigen hierauf wieder etwas an.

      In den stärkeren Durchmessern und Höhenstufen sind aber diese Änderungen erheblich geringfügiger als in den schwächeren.

b) Bei gleicher Höhe fallen die Baumformzahlen mit der Zunahme des Durchmessers und steigen dann wieder an. Bei zunehmender Höhe wird der Verlauf dieser Kurve immer flacher.

c) Bei gleichen Durchmessern fallen die Baumformzahlen zunächst mit steigender Höhe und nehmen dann wieder zu. Letztere Erscheinung tritt aber innerhalb der Tafeln nur für die geringeren Stärkestufen hervor.

4. Die zahlreichen graphischen Darstellungen gelegentlich der Massenberechnungen haben ergeben, dass innerhalb des gleichen Bestandes Derbholz- und Baumformzahlen bis zu einem Durchmesser von 15 cm als Funktion der Stärke bezw. Höhe betrachtet werden können. Für die höheren Stärkestufen schwanken die Formenzahlen so regellos, dass man das arithmetische Mittel der Einzelstammformzahlen als Bestandesformzahl betrachten muss.
5. Von den schwächsten Durchmessern abgesehen, verlaufen innerhalb des gleichen Bestandes die Kurven der Derbholzformzahlen und Baumformzahlen fast genau parallel, wenn beide als Funktion der Stärke verzeichnet werden.

Hinsichtlich der Bestandesformzahlen wird auf Seite 23 verwiesen.

(Siehe Tabellen III, IV, V, VI S. 34—39.)

---

2. Formzahl-

Tabelle III.

Derbholz-Formzahlen der Schwarzerle.

Durchmesser cm	Höhe in Metern. 7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
7	050	125	200	235	275	300	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	200	293	312	327	340	351	359	367	374	380	385	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	.	.	350	360	370	380	388	391	396	405	410	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	366	382	393	402	408	416	422	427	432	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	.	397	406	415	424	432	438	444	449	454	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	.	.	.	412	422	429	437	445	451	458	463	468	472	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	.	.	.	.	435	442	449	456	463	468	474	478	480	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	.	.	.	.	449	458	462	466	472	476	480	485	486	488	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	.	.	.	.	.	465	470	474	478	482	485	489	491	493	494	494	.	.	.	.	.	.	.	.
16	.	.	.	.	.	.	475	478	481	484	487	490	493	494	494	493	492	.	.	.	.	.	.	.
17	.	.	.	.	.	.	.	479	482	485	488	492	494	494	493	491	488	.	.	.	.	.	.	.
20	.	.	.	.	.	.	.	.	483	486	489	493	494	493	487	483	479	476	474	473	472	471	.	.
25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	489	492	493	493	491	486	482	478	475	472	470	469	468	467	466
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	493	493	490	486	482	478	475	472	469	467	465	464	463
35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	489	485	481	478	475	472	469	467	415	464	463
40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	475	472	469	466	465	463	463
45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	465	463	462

Tabelle IV.

Baum-Formzahlen der Schwarzerle.

Durchmesser cm	Höhe in Metern. 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
5	593	583	574	567	561	556	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	529	505	507	515	525	540	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	.	495	493	499	511	525	570	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	500	497	500	509	522	532	545	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	.	.	.	502	502	510	517	523	535	538	540	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	.	530	507	512	515	519	526	530	535	540	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	.	.	518	516	516	518	522	526	530	534	538	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	.	.	.	.	528	520	517	519	521	524	527	530	532	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	.	.	.	.	.	526	522	521	522	523	524	526	528	532	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	.	.	.	.	.	532	529	524	523	523	523	524	525	530	536	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	.	.	.	.	.	.	538	530	525	525	523	523	525	529	534	539	544	.	.	.	.	.	.	.	.
16	.	.	.	.	.	.	.	537	529	527	524	524	526	528	532	534	536	540	.	.	.	.	.	.	.
17	.	.	.	.	.	.	.	.	535	529	527	526	527	528	531	532	533	529	.	.	.	.	.	.	.
20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	538	537	536	535	533	530	526	521	516	511	507	502	499	497	496	496
25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	539	537	534	529	525	519	514	510	506	502	498	496	496	497
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	540	536	530	524	518	513	509	506	502	498	496	496	497
35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	531	525	519	514	510	507	503	498	497	497	498
40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	507	503	499	497	498	498
45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	500	498	499	500

Tabelle V.

Derbholz-Massen der Schwarzerle.

Durchmesser	Höhe in Metern																							
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
cm	Kubik-Decimeter																							
7	1	4	7	9	11	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	7	12	14	16	18	21	23	26	28	30	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	.	.	20	23	26	29	32	35	38	41	45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	26	30	34	38	42	46	50	54	57	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	.	38	42	47	52	57	62	67	73	79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	.	.	.	46	52	58	64	70	76	82	89	96	101	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	.	.	.	.	64	71	78	85	92	99	106	113	121	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	.	.	.	.	76	85	93	101	109	117	125	134	143	152	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	.	.	.	.	.	100	109	118	127	136	146	156	166	176	184	192	.	.	.	.	.	.	.	.
16	.	.	.	.	.	.	126	136	146	156	167	178	189	200	211	219	227	.	.	.	.	.	.	.
17	.	.	.	.	.	.	.	155	166	177	189	201	213	225	237	246	255	.	.	.	.	.	.	.
18	.	.	.	.	.	.	.	.	186	199	212	226	238	249	260	271	282	293	304	315	.	.	.	.
19	.	.	.	.	.	.	.	.	207	222	237	252	265	277	289	301	313	325	337	349	362	.	.	.
20	.	.	.	.	.	.	.	.	230	246	262	278	293	307	320	333	346	359	372	386	400	414	.	.
21	.	.	.	.	.	.	.	.	255	271	288	307	323	338	353	367	381	395	409	424	440	456	472	.
22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	297	316	337	355	372	388	403	418	433	449	465	482	499	516	534
23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	324	346	368	389	407	424	440	456	473	490	508	526	544	562	582
24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	352	378	402	424	443	461	479	497	515	534	553	572	591	611	632
25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	381	411	437	460	481	501	521	540	559	579	599	620	641	662	684

3. Massen-

26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	411	444	472	497	520	542	563	584	605	626	648	670	692	714	737
27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	480	508	535	561	585	608	630	653	676	699	722	746	771	796
28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	546	575	602	628	653	678	703	727	751	776	802	829	856
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	586	617	646	674	701	728	754	779	805	832	860	889	919
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	629	662	692	721	750	778	806	834	862	890	919	950	982
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	674	708	740	771	801	831	860	890	920	950	981	1013	1046
32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	755	789	822	854	885	916	947	979	1012	1045	1079	1114
33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	803	838	873	907	941	974	1007	1041	1076	1112	1149	1187
34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	852	889	926	962	998	1034	1070	1107	1144	1182	1221	1261
35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	941	979	1018	1057	1096	1134	1173	1213	1253	1294	1336
36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1034	1077	1119	1160	1200	1241	1283	1325	1368	1413
37	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1093	1139	1183	1226	1268	1311	1355	1400	1446	1493
38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1247	1293	1338	1383	1429	1476	1525	1576
39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1313	1362	1408	1456	1505	1555	1607	1660
40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1433	1482	1532	1583	1635	1689	1746
41	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1558	1610	1663	1718	1775	1834
42	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1690	1745	1802	1861	1924
43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1829	1889	1951	2016
44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1976	2042	2110
45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2065	2135	2206

Tabelle VI.

Baum-Massen der Schwarzerle.

Durchmesser	Höhe in Metern																								
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
cm	Kubik-Decimeter																								
5	7	8	9	10	11	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	9	10	11	13	15	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	.	13	15	17	19	22	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	20	22	25	28	31	34	38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	.	.	.	29	32	36	40	44	48	51	55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	.	38	40	44	48	53	59	62	67	72	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	.	.	49	54	59	65	71	75	80	86	92	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	.	.	.	.	59	65	71	77	84	89	95	102	109	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	.	.	.	.	.	77	84	91	98	105	112	119	127	135	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	.	.	.	.	.	90	97	105	113	121	129	137	146	155	165	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	.	.	.	.	.	.	114	122	130	139	148	157	167	178	189	199	210	.	.	.	.	.	.	.	.
16	.	.	.	.	.	.	.	140	149	159	169	179	189	200	214	224	235	245	.	.	.	.	.	.	.
17	.	.	.	.	.	.	.	.	170	181	192	203	216	228	241	254	266	276	.	.	.	.	.	.	.
18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	203	217	229	245	258	270	282	293	307	313	322	332	.	.	.	.
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	228	245	257	276	290	301	315	326	339	348	359	370	381	.	.	.
20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	249	270	287	306	321	334	348	360	373	385	398	410	422	434	.	.
21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	276	298	318	336	352	369	381	394	409	422	437	452	467	483	499	.
22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	323	350	369	388	405	420	434	447	463	479	496	512	530	548	567

23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	352	383	403	424	442	458	474	489	507	524	542	561	580	600	618
24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	389	417	440	461	480	498	516	533	552	571	590	610	632	653	672
25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	452	475	498	520	541	561	579	601	621	640	663	684	707	729
26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	488	515	540	562	585	606	627	648	669	692	714	738	764	789
27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	526	557	585	606	633	655	677	700	723	746	770	795	822	852
28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	566	592	623	652	679	704	728	752	777	802	828	856	886	918
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	640	671	700	727	754	780	806	833	860	888	918	950	986
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	687	720	750	779	807	835	863	891	920	951	984	1019	1056
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	736	771	802	832	861	890	920	950	982	1015	1050	1088	1128
32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	824	856	887	917	948	979	1012	1046	1082	1120	1160	1202
33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	876	912	945	977	1008	1040	1075	1112	1151	1192	1234	1278
34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	932	970	1004	1037	1070	1105	1142	1180	1221	1264	1309	1356
35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1030	1063	1098	1134	1171	1209	1250	1294	1339	1386	1436
36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1121	1161	1200	1238	1279	1322	1368	1415	1465	1518
37	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1179	1224	1268	1310	1352	1396	1443	1493	1546	1602
38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1381	1425	1473	1524	1577	1632	1689
39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1452	1500	1553	1607	1662	1719	1779
40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1578	1636	1692	1750	1810	1873
41	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1662	1723	1781	1841	1904	1971
42	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1813	1871	1933	2000	2073
43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1962	2028	2100	2179
44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2126	2204	2289
45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2225	2312	2404

Druck: J. Neumann, Neudamm.